



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap

Hantering av gödsel på svenska hästanläggningar

Management of manure on Swedish horse facilities

Anna Eriksson



Hantering av gödsel på svenska hästanläggningar

Management of manure on Swedish horse facilities

Anna Eriksson

Handledare: Jan Hultgren

Institution: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Bitr handledare: Karolina Lagerlund, Hästnäringens Nationella Stiftelse

Examinator: Jenny Yngvesson

Institution: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, 714

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Examensarbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0567

Program: Agronom - husdjur

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Hästgödsel, foto: Anna Eriksson

Serienamn / delnummer:

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Hästgödsel, övergödning, mockning, fosfor, kväve

Keywords: Horse manure, overfertilization, manure removal, phosphorus, nitrogen

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Förord

Examensarbetet omfattas av 30 högskolepoäng inom agronomprogrammet med inriktning mot husdjur vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Många tack till Jan Hultgren från institutionen för husdjurens miljö och hälsa som har varit min huvudhandledare under arbetets gång. Jan har kommit med värdefulla tips och idéer samt varit till god hjälp med det skriftliga arbetets utseende och innehåll. Tack vare en mycket snabb respons på mail och en personlig träff i Skara där Jan var en stor hjälp med arbetet av den statistiska analysen har kommunikationen fungerat mycket bra. Ett stort tack även till Karolina Lagerlund från Hästnäringens Nationella Stiftelse som har varit min biträdande handledare och som har kommit med värdefulla synpunkter, tips och idéer under arbetets gång. Karolina väckte även idén om att genomföra ett examensarbete inom detta ämne.

Alla de frivilliga besökarna, som under Falsterbo Horse Show 2016, ställde upp och besvarade enkäten ska ha ett stort tack.

Innehållsförteckning

Förord	3
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	8
INLEDNING	9
<i>Syfte och hypoteser</i>	9
MATERIAL OCH METODER	10
<i>Enkätens utformning</i>	10
<i>Datainsamling</i>	10
<i>Statistisk analys</i>	11
LITTERATURGENOMGÅNG	12
<i>Hästhållningen tillför stora mängder kväve och fosfor till marken</i>	12
Gödselhantering på beten och i rasthagar	13
Markytornas utformning	13
Utrymme för gödsellagring	13
<i>Gödsellagring på svenska hästanläggningar</i>	14
<i>Användningsområden för hästgödsel</i>	15
Övergödning	15
<i>Kontrollerad foderstat och fosforinnehåll i gödseln</i>	16
RESULTAT	16
<i>Enkätundersökning</i>	16
Fördelning av svar	16
Analys av samband	19
DISKUSSION	21
<i>Analys av data</i>	22
<i>Lagring av hästgödsel</i>	22
<i>Mockningsfrekvens</i>	23
<i>Utfodring i hagen</i>	23
<i>Utevistelse i hagar av olika storlek</i>	24
<i>Hästar nära tätorter</i>	24
<i>Framtidsperspektiv</i>	24
<i>Slutsats</i>	25
REFERENSER	25
BILAGOR	28

SAMMANFATTNING

Andelen jordbruksfastigheter med hästar runt om i Sverige är cirka 28 % (Jordbruksverket, 2017). Hanteringen av hästgödseln är viktig då den bland annat innehåller höga halter av de tre viktiga växtnäringsämnena kväve (N), fosfor (P) och kalium (K). Gödselhanteringen i rasthagar under vinterhalvåret har visats vara en viktig faktor för att minska den övergödning som sker i samband med en riklig tillförsel av N, P och K till marken. På Jordbruksverkets hemsida finns bestämmelser för hur länge gödseln måste kunna förvaras på hästanläggningen och hur stora mängder N som får spridas på åkrarna. Gödseln ska också förvaras på ett sådant sätt att läckage av näringsämnen till omgivningen inte sker.

Flertalet studier har visat att hästgödsel som förvaras direkt på marken snabbt bidrar till en negativ påverkan på markens innehåll av N och P. Saknar marken ett växttäckande påverkas den negativt då näringsämnena försvinner direkt ner i marken. Även ytvattnet från dessa hårt belastade hästhagar påverkar omgivningarna då det innehåller betydligt högre halter av N och P. Inte bara de områden i hagen där gödseln samlas har högre halter av N och P utan detsamma gäller för ytor där utfodring sker och på de platser där hästarna dricker vatten.

Syftet med den genomförda enkätstudien var att kartlägga hur hästgödseln hanteras på anläggningar runt om i Sverige. Totalt samlades 77 svar in under två dagar av Falsterbo Horse Show 2016. Data från dessa enkäter analyserades sedan med hjälp av Minitab express. Studien fokuserar framför allt på hanteringen av den gödsel som produceras under vinterhalvåret då hästarna vistas i vinterhagar/rasthagar. Lagringen av stallgödseln på anläggningarna undersöktes också. Enkäten kan ses i bilaga 1.

Denna studie indikerar att det finns ett samband mellan storleken på rasthagen och mockningsfrekvensen då en mindre rasthage mockas mer frekvent. Ett samband antyds även mellan det genomsnittliga antalet timmar som varje häst vistas ute per dag ökar när storleken på hagen ökar. Trots dessa samband visar studien att flertalet av de mindre hagarna som hästarna hålls i vintertid inte mockas regelbundet och det finns därför anledning att diskutera hur de rekommendationer om gödselhantering som finns tillämpas på hästanläggningarna. Två av de tillfrågade uppgav att gödseln lagrades direkt på marken vilket medför ett ökat läckage av näringsämnen till marken.

SUMMARY

The horse industry in Sweden is a large part of the agricultural activity (Jordbruksverket, 2017). The management of the manure is important because it contains high levels of the three important plant nutrients: nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K). Manure management in paddocks during the winter months has been shown to be an important factor in reducing eutrophication which is the result of a plentiful supply of N, P and K to the ground. On the website of the Swedish Board of Agriculture, there are provisions for how long the manure must be stored on a horse facility and the quantities of N that can be spread on the fields. The manure should be stored in such a way that the leaching of nutrients into the surrounding environment doesn't exist.

Several studies have shown that horse manure that is stored directly on the ground quickly contribute to a negative impact on soil contents of N and P (Parvage, et al., 2011; Dahlin & Johansson 2008; Airaksinen et al., 2007; Parvage, et al., 2013). If the soil lacks the green cover it is more negatively affected because the nutrients disappear directly into the ground. The surface water from these paddocks are also affecting the surrounding environment as it contains significantly higher levels of N and P. Not only the areas in the paddock where the manure is collected have higher levels of N and P, the same applies to areas where the feeding takes place, and where the horses drink water.

The purpose of the completed questionnaire study was to identify how horse manure is handled at facilities around Sweden. The study focuses primarily on the management of the manure produced during the winter months when the horses are staying in their winter paddocks. The storage of manure on the facilities was also examined.

The results of this survey study indicated that there is an association between the size of the paddocks and how often the manure is removed. There is also a correlation between how many hours the horses spend in the paddocks and the size of the paddock. The study shows that the manure in most of the smaller paddocks that the horses are kept in during winter are not regularly removed. There is reason to discuss the recommendations of how the manure would be handled on the Swedish horse facilities. On the question about how the manure were stored at the facility two of the requester answered that the manure was stored directly on the ground, which also causes an increased leaching of nutrients to the soil.

INLEDNING

Hästnäringen har stadigt ökat i Sverige mellan åren 2004 – 2010 (Jordbruksverket, 2011). Nyligen presenterade siffror från en undersökning som räknade antalet hästar i Sverige mellan åren 2010 och 2016 visar att denna trend har avtagit och antalet hästar har numer börjat att planat ut. Statistiken visar att det år 2016 fanns drygt 355 000 hästar i landet. Den största andelen av dessa hästar fanns Skåne följt av Västra Götaland (Jordbruksverket, 2017). Större delen av hästarna (76 %) och anläggningarna med häst (71 %) fanns inom större tätorter eller tätortsnära områden. Resterande fanns inom mindre tätorter eller på glesbygden (Jordbruksverket, 2017).

En 500 kilo tung häst producerar totalt cirka 26 kilo träck och urin per dag (American Society of Agricultural Engineers, 2005). Den färska träcken och urinen innehåller bland annat de tre viktiga växtnäringssämnena kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) (Dinkel, H., 2007). Mängden producerad N, P och K från en häst på 500 kilo uppgår till 48, 9 respektive 58 kilo per år (American Society of Agricultural Engineers, 2005).

I Sverige står jordbrukssektorn för cirka 50 % av det totala läckaget av näringsämnen som sker till omgivningen. Läckaget resulterar i övergödning som påverkar hav och vattendrag negativt. Det finns i dagsläget inga publicerade siffror som anger hur stor del av läckaget som kommer från den svenska hästnäringen och inga studier har hittills kartlagt hur de svenska hästanläggningarnas gödselhantering påverkar miljön. Studier har påvisat negativa miljöeffekter till följd av lagring av gödsel på marken i rasthagar utan växttäck, utfodring utomhus direkt på marken och att många hästar hålls i små hagar (Airaksinen, 2006; Dahlin & Johansson, 2008; Mathews et al, 1994; Parvage et al., 2013).

För att förebygga och minska läckage av näringsämnen från hästgödsel har några olika åtgärder provats. Att mocka hagen regelbundet har visats leda till en minskning av mängden näringsämnen i marken och för att följa de svenska rekommendationer som finns i dagsläget ska hagarna bestå av hårdgjorda ytor med dränerande funktion. Storleken på hagen och antal hästar på en viss yta har stor betydelse för hur växttäcket bevaras i hagen som i sin tur ger positiva effekter på utnyttjandet av näringsämnena. Utfodring på olika ställen i hagen bidrar till att hästarna sprider ut sin gödsel över en större yta och ansamlingen av P och N sprids. Ännu bättre effekt erhålls om hästarna utfodras i kar, foderhäck eller någon annan behållare som hindrar fodret från att ligga direkt på marken då fodret i sig avger näringsämnen, dock är detta en mycket liten andel. Även olika typer av utfodring har visats påverka hur mycket P som utsöndras i gödseln. En kontrollerad foderstat med låg andel P minskar P-innehållet (Hainze et al., 2004).

Jag har endast hittat en rapport som har publicerats av Jordbruksverket 2012 baserad på en enkätundersökning genomförd av Enhäll et al., (2012). I denna togs frågor som rör lagringen av hästgödsel i Sverige upp.

Syfte och hypoteser

Denna enkätstudie syftade till att kartlägga hur hästgödsel hanteras på svenska hästanläggningar. Studien fokuserade främst på hanteringen av den gödsel som producerades under vinterhalvåret då hästarna vistades i vinterhagar/rasthagar. Lagringen av stallgödseln på anläggningarna undersöktes också. Genom att bland annat undersöka mockningsfrekvens i

rasthagar, hagarnas storlek och hästarnas utevistelsetid kunde studien visa om det eventuellt fanns några brister i gödselhanteringen. De hypoteser som testades var följande:

- På hästanläggningar som har tillgång till lite mark hålls oftast hästarna i små rasthagar. Detta innebär en stor ansamling av gödsel på en liten yta. Små hästhagar med liten yta mockas mer frekvent än stora hagar.
- Tiden då hästarna vistas ute i hagarna är kortare i små hagar än stora.

Förhoppningen var att resultatet av denna enkätstudie skulle påvisa om det fanns ett behov av en ökad spridning av information till hästägare gällande den praktiska hanteringen av hästgödseln på anläggningarna runt om i landet. Resultatet från studien skulle även kunna bidra med kunskap och information till broschyrer och informationsblad.

MATERIAL OCH METODER

Enkätens utformning

Den enkät som användes i denna studie bestod av två sidor med elva frågor. Samtliga frågor var kryssfrågor med förutbestämda svarsalternativ och för flertalet frågor gavs möjligheten att svara med fritext om något av de förutbestämda svarsalternativen inte stämde med verkligheten. På enkäten gavs det möjlighet att skriva namn, email och telefonnummer om några av respondenterna skulle behöva kontaktas för att tyda eventuella otydliga svar men denna del var frivillig att fylla i. Enkätens längd och antalet frågor ansågs passande då en allt för omfattande enkät skulle ta för lång tid att besvara. I bilaga 1 finns den enkät som användes i undersökningen.

Datainsamling

Data samlades in i samband med hästtävlingen Falsterbo Horse Show (FHS), 5–6 juli 2016, se Figur 1 och 2. Min placering på tävlingsområdet syftade till att fånga upp både hopp- och dressyrintresserade besökare då platsen jag stod på ligger mellan de två olika arenorna (Figur 2). Besökare som passerade den plats där jag var placerad tillfrågades om att delta i studien vilket var frivilligt. De som deltog i studien tilldelades enkäten och de fick själva läsa och fylla i frågorna innan jag samlade in enkäterna. Jag fanns hela tiden till hands för frågor. Under de två dagarna som undersökningen genomfördes samlades 77 svar in. Cirka 50 % av de tillfrågade tog sig tid att besvara enkäten. En besvarad enkät uteslöts från studien då svaranden tillhörde en hästanläggning belägen i Danmark.

Insamlandet av data genomfördes under FHS för att få en så stor regional spridning bland de svarande som möjligt då många människor med hästanknytning från stora delar av Sverige fanns samlade på ett begränsat område. Dessa faktorer ökade chansen att samla in ett tillräckligt stort antal svar. Enkätsvaren sammanställdes i Excel 2011, version 14.5.1 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA).



Figur 1. Enkätundersökning FHS, 5 juli 2016.
Anna Eriksson längst till vänster på bilden. Foto: Björn Andersson

Statistisk analys

Analyser genomfördes i Minitab Express, version 1.3.0. (Minitab Inc., State College, PA, USA). Variabler med meningsfulla kategorier skapades genom att svaren förenklades enligt följande. Länen som de svarande representerar (fråga 1) tillhör endast Svealand och Götaland och geografiska jämförelser gjordes mellan dessa två landsdelar. Om svarande angav att de hade flera olika roller på sin anläggning (fråga 2) användes endast den förstnämnda kategorin i enkäten. Svarande som angav alternativet "medryttare" på denna fråga tillfördes kategorin "skötare". På frågan om vilken typ av verksamhet som bedrevs på anläggningen (fråga 5) angavs ofta flera alternativ, vilket gör svaren svåra att tolka. Dessa svar analyserades därför inte vidare. Olika slags mekanisering skildes inte åt (fråga 7) utan svaren förenklades till två kategorier: manuell och mekaniserad utgödsling. Identiska svar på de två frågorna om gödsellagring (fråga 8 och 9) tolkades som att svaren endast gällde lagring utomhus. Om däremot de två frågorna besvarades med olika alternativ tolkades det som lagring inomhus respektive utomhus. Frågorna om utevistelse och hagstorlek (fråga 10 och 11) har i flera fall besvarats med två svarsalternativ. Svaret på frågorna ändrades i dessa fall till medelvärde av de angivna alternativen.

Samband testades mellan fyra utvalda korstabeller med hjälp av Chi2-test. För att kunna testa sambandet mellan antal hästar på anläggningen och lagringsalternativ av gödseln utomhus har de två svaren där lagring sker på marken tagits bort innan testet utfördes. Ytterligare modifiering av svaren innebär att det svar som angav att lagring sker i en silo räknades in i kategorin container. Anläggningar där antalet hästar var tio eller fler bildade en egen kategori.



Figur 2. Områdesskiss, Falsterbo Horse Show 2016. Inringat område visar platsen där enkätundersökningen ägde rum.

LITTERATURGENOMGÅNG

Hästhållningen tillför stora mängder kväve och fosfor till marken

Mängden N och P som tillförs marken undersöktes genom jordprover på anläggningar i Sverige av Parvage et al. (2013). De sju hästanläggningar som ingick i studien representerade olika åldrar på rasthagarna, marktexturer och djurtäthet. Hästarna vistades i dessa rasthagar i genomsnitt sju timmar per dag under vinterhalvåret på en yta som motsvarade drygt 1000 kvm per häst. Detta gav ett medelvärde på 8,6 hästar per hektar. På fem av dessa sju gårdar mockades inte hagarna medan de två andra anläggningarna mockade hagarna en gång om året respektive en gång vartannat år. Studien visade att den gödsel som tillfördes rasthagarna motsvarade cirka 60 kg P per hektar och år och cirka 252 kg N per hektar och år vilket var betydligt mer än på intilliggande referensmarker (Parvage et al., 2013). Koncentrationen av N i jorden var som högst vid utfodringsplatsen och på den yta där mest gödsel samlades. Siffrorna från studien kan jämföras med Jordbruksverkets rekommendationer för tillförsel av N till åkermarken som anger maximalt 22 kg per hektar och år (Albertsson et al., 2016). Den höga djurtätheten i detta försök, 8,6 hästar per hektar, ansågs ha bidragit till de höga halterna av näringsämnen i jorden. Även dessa siffror är betydligt högre än Jordbruksverkets rekommendationer om 3 hästar per hektar (Jordbruksverket, 2010).

För att minska läckaget av näringsämnen från hagarna har Uusi-Kämpä et al. (2012) påvisat att valet av markbeläggning i hästhagen har olika effekt på förlusterna av näringsämnen. I studien visades olika material absorbera P olika bra. Författarna påpekade också vikten av att hagarna utformas rätt med ett dränerande lager under ytlagret. Ytlagrets uppgift är att filtrera regnvatten och näringsämnen för att förhindra ytaavrinning. I studien påpekas också svårigheten att få ett P-absorberande ytmateriale att fungera effektivt under vintertid då ytan fryser.

Mathews et al. (1994) påvisade ökade nivåer av N och P i marken runt utfodringsplatser. Effekten på marken sker snabbt då de ökade mängderna av näringsämnena kunde påvisas redan inom två år. Även Airaksinen et al. (2007) påvisade en ökad mängd näringsämnen i marken vid utfodring- och dricksplatser. I den sistnämnda studien var djurtätheten mycket hög, i genomsnitt 3,75 hästar per hektar och en av hagarna mockades inte. Ökade negativa effekter från N och P-innehållet i avrinningsvatten kunde påvisas från den hage som aldrig mockades.

De negativa effekterna på marken kunde påvisas redan efter ett år (Airaksinen et al., 2007). Ytvattnet från hästpaddockar innehåller höga halter av N och P (Airaksinen, 2006).

Gödselhantering på beten och i rasthagar

På anläggningar där hästar vistas i en rasthage utan tillräcklig grässvål är det viktigt att denna yta mockas från gödsel för att uppfylla de riktlinjer och bestämmelser som finns beskrivna i förordning (1998:915) om miljöhänsyn i jordbruket. Svenska forskare har visat att P-innehållet i marken från hästhagar med hög djurtäthet och där gödseln inte mockas är dubbelt så hög som intilliggande åkermarker (Parvage et al., 2011). Ytterligare negativa följder från lagring av hästgödseln direkt på marken kunde påvisas i studien; dräneringsvattnet från hästhagen hade tre gånger så höga P-koncentrationer som intilliggande åkermark. I genomsnitt hölls 3,75 hästar per hektar vilket var högre än de 3,0 hästar per hektar som Jordbruksverket rekommenderade (Jordbruksverket, 2010). Rekommendationen grundar sig främst på mängden P som tillförs marken. Grundregeln säger att de gödselmedel som sprids på marken inte får överstiga 22 kg total-P per hektar per år i genomsnitt under en femårsperiod (Albertsson et al., 2016). Det är samma mängd P som de flesta grödor tar upp (Steineck et al., 2000).

Att näringsinnehållet i marken påverkas negativt styrks genom ytterligare en svensk studie (Dahlin & Johansson 2008). I studien samlades markprover in för att kartlägga N- och P-innehållet i marken på 30 olika hästanläggningar i Sverige. Ytorna där de 141 proverna togs representerade olika markanvändningssätt såsom rastfällor, rasthagar, lösdriftsytor och beteshagar. Studien visade att näringsinnehållet i marken var högst på gödslings- och utfodringsytor i rastfällor och lösdrifter. Studien påvisade även ett samband mellan låg mockningsfrekvens, hög djurtäthet och stor mängd foder som ges utomhus (Dahlin & Johansson 2008).

Markytornas utformning

För de hästanläggningar där marken är hårt belastad med många hästar på en liten yta är oftast ett växttäck obefintligt. I Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2010:15) om djurhållning inom lantbruket m.m., L100, finns det reglerat hur markytor utan växttäck ska vara utformade för att på bästa sätt minska näringsförlusterna till omgivningarna. Paragraf 34 lyder *”markytor som är hårt belastade av djuren ska vara hårdgjorda, dränerade eller naturligt ha motsvarande funktion”*. Denna paragraf tillhör de gemensamma bestämmelserna för samtliga utegångsdjur i Sverige. För hästnäringen innebär detta att rasthagar med hög djurtäthet ska vara bearbetade genom en hårdgjord yta, dränering eller genom andra åtgärder som ger motsvarande funktion (SJVFS 2010:15). Flertalet studier har påvisat de skillnader i den mängden näringsämnen som avges från en väl dränerad hage jämfört med en icke dränerad hage utan växttäck (Airaksinen, 2006; Airaksinen et al., 2007; Uusi-Kämppä et al., 2012).

Utrymme för gödsellagring

I förordning 1998:915 hittas bestämmelser och riktlinjer för hur den producerade stallgödseln ska lagras och vilken lagringskapacitet som behövs på hästanläggningen. Antal månader som gödseln måste kunna lagras är beroende på antal djurenheter och geografiskt område i Sverige, detta visas i Tabell 1. Gödseln från en häst på en anläggning där lagringen ska kunna ske i 6 månader kräver ca 5 kubikmeter i lagringsutrymme (Dinkel, H. 2007). Dessa schablonvärden för lagringskapacitet varierar beroende på bland annat strömmaterial, längden på utevistelse och utfodring (Dinkel, 2007). Airaksinen et al., (2001) har visat att gödselns volym blir dubbelt så

stor om halm används som strömaterial jämfört med andra alternativ som exempelvis torv eller rivet tidningspapper. Det nödvändiga lagringsutrymmet under 6 månader skulle enligt denna studie kunna variera mellan 5 och 10 kubikmeter. I Sverige och övriga Norden blir kostnaderna för lagringen av hästgödseln ofta höga på grund av den långa lagringsperioden (Airaksinen et al., 2001). Gårdar med endast en eller två hästar omfattas inte av förordning 1998:915. För anläggningar med fler än två hästar bör lagringen av gödseln ske så att läckage till omgivningen förhindras, till exempel på en gjuten gödselplatta eller i en tät container. Detta motiveras av miljöbalkens (1998:808) allmänna regler som säger att risken för förorening av mark och vatten ska minimeras.

Tabell 1. Antal månader som gödseln måste kunna lagras på anläggningen beroende på antal djurenheter och geografiskt område i Sverige. En häst inklusive ett föl upp till sex månader motsvarar en djurenhet (förordning 1998:915 om miljöhänsyn i jordbruket).

1998/99 Om miljöansyn i jordbruket			
Antal djurenheter (häst)	Känsliga områden i Skåne, Halland, Blekinge, Gotland, Öland och känsliga kustområden	Övriga känsliga områden	Områden utanför känsliga områden
Fler än 100	8 månader	8 månader	8 månader
Fler än 10 upp till 100	8 månader	6 månader	6 månader
Fler än 2 upp till 10	6 månader	6 månader	Inga generella bestämmelser

Gödsellagring på svenska hästanläggningar

Gödseln som produceras på hästanläggningen kan lagras på gödselplatta, i en container eller på annat motsvarande sätt (Enhäll, 2013). Figur 3 visar gödsellagring i en kärre som är täckt med ett tak. Lagringen på anläggningen ska vara utformad så att läckage till omgivningen förhindras och förorening av mark och vatten minimeras (1998:808). Att lagra gödseln i en container är ett lämpligt alternativ när gödseln ska transporteras längre sträckor och inte användas som gödningsmedel på den egna marken, se Figur 3. Ska gödseln däremot användas på den egna anläggningens åkermark är gödselplatta ett lämpligt lagringsalternativ (Enhäll, 2013). I en enkätstudie som utförts av Enhäll et al (2012) har förvaringen av gödseln bland svenska hästägare undersökts. Studien visade att mer än hälften av Sveriges hästägare förvarar gödseln på en betongplatta och ungefär 15 procent lagrade den i en container/vagn eller liknande. Ett annat sätt att förvara gödseln på, som cirka tio procent av studiens respondenter använde sig av, är i en så kallad stuka på åkermarken. I samma undersökning visade resultatet att över 60 procent av hästhållarna spred gödseln på den egna marken och ungefär 30 procent fick gödseln omhändertagen av en lantbrukare. En väldigt liten andel av de som svarade på enkäten förädlade gödseln och sålde den vidare (Enhäll et al., 2012).



Figur 3. Gödsellagring i en container (vänster) respektive kärra täckt med tak (höger).
Foto: Malin Lundström och Annica Lönnqvist.

Användningsområden för hästgödsel

Gödsel lagras för att möjliggöra kompostering och på så vis bättre kunna utnyttja de näringsämnen som gödseln innehåller och för att gödseln ska kunna spridas på åkermarken vid lämplig tidpunkt (Hadin et al., 2016). Komposterad hästgödsel från anläggningar där torv har använts som strömaterial har visats vara en bra näringskälla till växthusodlingar av tomater, gurka och paprika. I studien där olika gödningsmedel jämfördes ingick förutom hästgödsel även gödsel från nötkreatur och organiskt gödningsmedel. Från de odlingar där hästgödsel användes ökades skörden från samtliga grödor, framförallt skörden av gurka som hade fördubblats (Airaksinen, 2006). Ytterligare näringsämnen behövde inte tillföras. Komposteringstiden för olika strömaterial skiljer sig. Swinker et al. (1998) visade att hästgödsel blandad med sågspån komposterades snabbare än gödsel blandad med tidningspapper eller halm. Airaksinen (2006) visade dock genom liknande försök att torv som strömaterial gav klart kortast komposteringstid och redan efter en månad kunde växterna utnyttja näringsämnena från sådan gödsel.

Övergödning

En korrekt lagring och hantering av stallgödseln på hästanläggningarna runt om i Sverige är viktigt för att läckaget av näringsämnen till omgivningen ska minimeras. Hela jordbrukssektorn i Sverige står för cirka 50 % av det totala läckaget av näringsämnen som sker. Dessa näringsämnen påverkar hav och vattendrag som drabbas av övergödning. Effekterna av övergödning kan ses genom en snabbare igenväxning av vattendag och sjöar på grund av en ökad biologisk produktion. En större mängd alger och plankton och mindre tång förändrar förutsättningar för fisklivet. Skog och mark försuras och dricksvattnet kan påverkas negativt av nitrat (Dinkel, 2007).

För att minska risken för övergödning är det fördelaktigt om växterna på marken är effektiva i utnyttjandet av den tillförda näringen (Dinkel, 2007). På hästanläggningar där hästarna hålls ute i hårdgjorda hagar utan ett växttäckande kan den dagliga spridningen av hästarnas gödsel vara en bidragande orsak till den övergödning som kommer från hästnäringen. Det är viktigt att denna yta mockas från gödsel för att minska näringsförlusterna och samtidigt uppfylla de riktlinjer och bestämmelser om lagring av stallgödsel som finns beskrivna i förordning 1998:915.

Enligt Jordbruksverkets rekommendationer för bästa växtnäringsbalans ska tillförseln av gödsel på jordbruksmarken vara lika stor som förbrukningen. I de hästhagar där ett växttäckande finns på marken tar växterna upp den tillförda växtnäringen från gödseln. Dessa växter betas sedan av

hästarna och tillförseln blir lika stor som bortförseln. Detta sker inte i de hagar som består av hårdgjorda ytor utan växttäckte eftersom inga växter kan ta upp den tillförda näringen från hästarna (Dinkel, 2007).

I 24 a § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring finns det reglerat hur gödseln får spridas på marken för att förhindra läckage till omgivningen. Om marken gränsar till dike, sjö eller annat vattendrag ska ingen gödsel spridas på marken närmare än 2 meter från åkerkanten. Spridningen får heller inte ske på mark som lutar mer än 10 procent mot vattendrag. I 25 § samma föreskrift finns det reglerat mellan vilka datum spridningen av gödseln är tillåten i Sverige. Fån och med mars till och med oktober får gödseln spridas och om spridning av den sker på obevuxen mark efter första augusti finns inget krav på efterföljande sådd då hästgödsel är ett fast gödselslag (SJVFS 2004:62).

Kontrollerad foderstat och fosforinnehåll i gödseln

En viktig faktor för att minska övergödningen skulle kunna vara att genom en strikt kontrollerad foderstat minska hästarnas intag av P. Detta skulle kunna resultera i en mindre mängd P i gödseln. Att detta fungerar hos mjölkkor har en studie som genomförts på fyra mjölkgårdar i USA tydligt visat (Cerosaletti et al., 2004). Olika utfodringsstrategier testades för att se om P-halten i gödseln kunde minskas. Resultaten av studien visade att mängden P i gödseln, bland de kor som fått en foderstat med låg andel P, minskades med 11,8 kilo per år och ko utan att mjölkproduktionen påverkades negativt (Cerosaletti et al., 2004). Ett liknande försök på hästar har även utförts av Hainze et al. (2004) där fyra olika typer av foder har testats med avseende på specifika ingredienser och/eller enzymet fytas. I studien ingick åtta stycken valacker som alla var ett år gamla. Resultatet av studien visar att andelen P som utsöndras i gödseln varierar beroende på foderstatens sammansättning. Som både Cerosaletti et al. (2004) och Hainze et al. (2004) påpekar är rätt utfodring viktig för att minska innehållet av P i gödseln och på så sätt bidra till en bättre miljö i framtiden.

RESULTAT

Enkätundersökning

Fördelning av svar

Tabell 2–13 visar antal svar per svarsalternativ samt även fördelningen mellan svaren uttryckt i procent.

Tabell 2. Anläggningens geografiska placering (fråga 1).

Landsdel	Antal	Procent
Götaland	51	67,1
Svealand	25	32,9
Totalt	76	

Tabell 3. Den svarandes roll på anläggningen (fråga 2).

Roll	Antal	Procent
Hästägare	64	84,2
Hästkötare	8	10,5
Ridskoleelev	3	3,9
Stallchef	1	1,3
Totalt	76	

Tabell 4. Antal hästar på anläggningen (fråga 3).

Antal hästar	Antal	Procent
2 till 5	22	28,9
5 till 10	11	14,5
10 till 15	7	9,2
Fler än 15	36	47,4
Totalt	76	

Tabell 5. Egen anläggning respektive inackordering (fråga 4).

Egen/inackordering	Antal	Procent
Egen	32	42,1
Inackordering	44	57,9
Totalt	76	

Tabell 6. Typ av verksamhet som bedrevs på anläggningen (fråga 5).

Verksamhet	Antal	Procent
Avel	2	2,6
Dressyr/hopp, endast	37	48,7
Dressyr/hopp och annat	17	22,4
Fritid/turism	5	6,6
Ridskola	15	19,7
Totalt	76	

Tabell 7. Typ av inhysningssystem (fråga 6).

System	Antal	Procent
Box, endast	53	69,7
Box och lösdraft	22	28,9
Lösdraft, endast	1	1,3
Totalt	76	

Tabell 8. Slag av utgödsling (fråga 7).

Typ av utgödsling	Antal	Procent
Manuell	70	92,1
Mekanisk	6	7,9
Totalt	76	

Tabell 9. Gödsellagring inomhus (fråga 8).

Typ av lagring	Antal	Procent
Lagras ej inomhus	74	97,4
Container	2	2,6
Totalt	76	

Tabell 10. Gödsellagring utomhus (fråga 9).

Typ av lagring	Antal	Procent
Container	23	30,3
På marken	2	2,6
Platta	50	65,8
Silo	1	1,3
Totalt	76	

Tabell 11. Hästarnas utevistelse (fråga 10).

Utevistelse (tim)	Antal	Procent
4 till 6	9	11,8
6 till 8	32	42,1
Längre än 8	35	46,1
Totalt	76	

Tabell 12. Hagarnas storlek under vinterhalvåret (fråga 11).

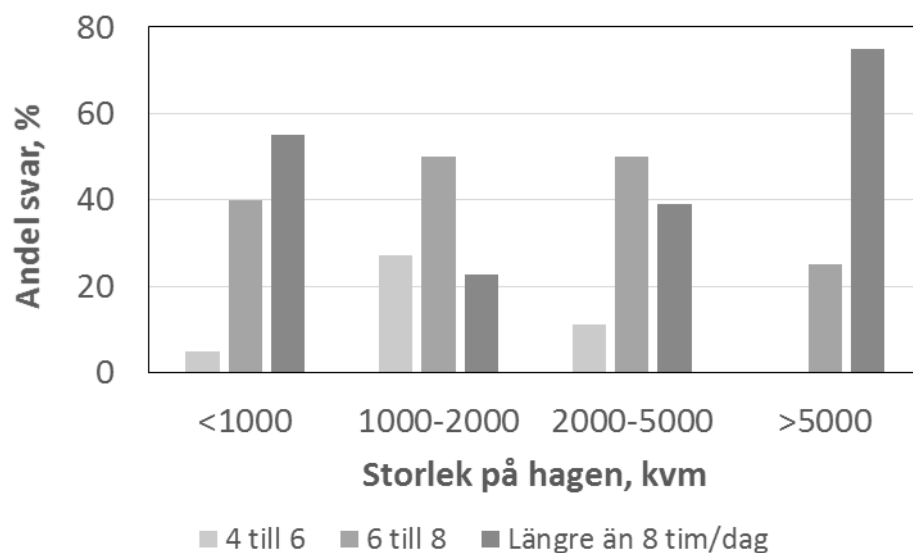
Storlek hage (kvm)	Antal	Procent
Mindre än 1000	20	26,3
1000 - 2000	22	28,9
2000 - 5000	18	23,7
Större än 5000	16	21,1
Totalt	76	

Tabell 13. Hur ofta hagarna mockas under vinterhalvåret (fråga 12).

Mockning hagar	Antal	Procent
En gång/år	18	23,7
En gång/månad	13	17,1
En gång/vecka	17	22,4
Varje dag	17	22,4
Mockas ej	11	14,5
Totalt	76	

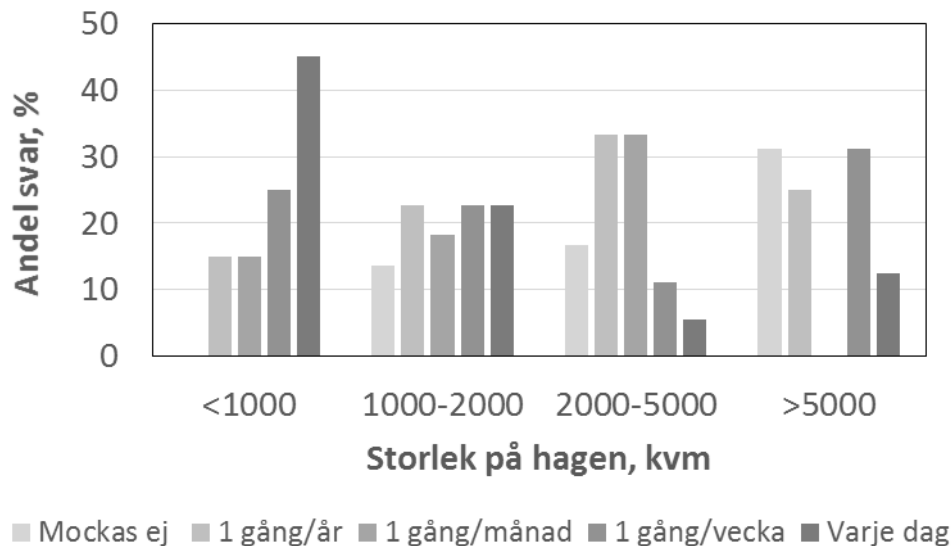
Analys av samband

Tabell 14-18 och figur 4-5 visar samband mellan enkätfrågorna.



Figur 4. Samband mellan antal timmar utevistelse per dag och storlek på hagen (fråga 10 och 11).

Sambandet mellan antal timmar utevistelse per dag och storlek på hagen (figur 4) var signifikant (χ^2 (6 df) = 14,9, p = 0,021; flera celler i korstabellen innehöll färre än 5 förväntade observationer).



Figur 5. Samband mellan mockningsfrekvens och storlek på hagen (fråga 10 och 11).

Sambandet mellan storleken på hagarna och mockningsfrekvensen (figur 5) var signifikant (χ^2 (12 df) = 22,2, $p = 0,035$; flera celler i korstabellen innehöll färre än 5 förväntade observationer).

Tabell 14. Samband mellan antal hästar på anläggningen och gödsellagring utomhus (fråga 3 och 9).

Antal hästar på anläggningen	Lagringsalternativ ute				
	Container	På marken	Platta	Silo	Alla
2 till 5	6	2	14	0	22
5 till 10	1	0	9	1	11
10 till 15	1	0	6	0	7
Fler än 15	15	0	21	0	36
Alla	23	2	50	1	76

Sambandet mellan antal hästar på anläggningen och lagringsalternativ av gödseln utomhus (Tabell 14) gick inte att undersöka med χ^2 -test eftersom det fanns tomma celler i korstabellen.

Tabell 15. Samband mellan typ av inhysningssystem och typ av utgödsling (fråga 6 och 7).

Typ av inhysningssystem	Typ av utgödsling		
	Manuell	Mekanisk	Alla
Box	49	4	53
Box/lösdrift	20	2	22
Lösdrift	1	0	1
Alla	70	6	76

Tabell 16. Samband mellan antal hästar på anläggningen och typ av inhysningssystem (fråga 3 och 6).

Antal hästar på anläggningen	Typ av inhysningssystem			
	Box	Box/lösdrift	Lösdrift	Alla
2 till 5	18	3	1	22
5 till 10	8	3	0	11
10 till 15	5	2	0	7
Fler än 15	22	14	0	36
Alla	53	22	1	76

Tabell 17. Samband mellan hästarnas utevistelse och mockningsfrekvens i hagarna (fråga 10 och 12).

Utevistelse (tim)	Mockningsfrekvens av hagar					
	En gång /år	En gång/månad	En gång/vecka	Varje dag	Mockas ej	Alla
4 till 6	2	2	2	2	1	9
6 till 8	9	8	6	6	3	32
Längre än 8	7	3	9	9	7	35
Alla	18	13	17	17	11	76

Sambandet mellan utevistelse och mockningsfrekvens av hagarna (Tabell 17) var ej signifikant (χ^2 (8 df) = 5,38, p = 0,72; flera celler i korstabellen innehöll färre än 5 förväntade observationer).

Tabell 18. Samband mellan landsdel där anläggningen är belägen och hästarnas utevistelse (fråga 1 och 10).

Landsdel	Utevistelse (tim)			
	4 till 6	6 till 8	Längre än 8	Alla
Götaland	3	21	27	51
Svealand	6	11	8	25
Alla	9	32	35	76

DISKUSSION

Svaren från fråga 1–12 i enkäten ger en indikation om hur gödselhanteringen på svenska hästanläggningar ser ut. För en mer fullständig kartläggning om gödselhanteringen på olika platser i landet och för att kunna testa fler samband mellan olika förhållanden på anläggningarna krävs fler och mer omfattande studier. Denna enkätstudie har relativt få svaranden och att undersökningen genomfördes på FHS gör att den geografiska fördelningen blir sned. Svaren på fråga 1 visar att denna undersökning saknar respondenter från hästanläggningar som finns placerade i norra delen av Sverige. Falsterbo ligger i Sveriges sydvästra del och den utvalda platsens geografiska läge kan ha varit en bidragande orsak till att urvalet inte blev representativt för hela Sverige. En jämnare fördelning med svaranden från hela landet kan ha påverkat resultaten då det inte är orimligt att anta att hästhållningen kan skilja sig åt i landet då klimatet och markförutsättningarna är varierande. Tillvägagångssättet för insamlandet av svaren kan ha bidragit till ett systematiskt fel då endast de personerna som visade intresse att delta stannade och fyllde i enkäten då detta var frivilligt.

En annan viktig aspekt att ha i åtanke vid tolkandet av studiens resultat är att evenemanget på FHS är ett event främst för dressyr- och hoppintresserade besökare. Den grupp av hästmänniskor som ägnar sig åt trav, galopp, distans eller andra grenar inom ridsporten kan ha underrepresenterade på platsen och dessa typer av hästanläggningar kan till viss del ha missats.

Enkätens utformning kan diskuteras. Vissa svarsalternativ kan ha överlappat varandra och i flera fall gjort det svårt att svara med endast ett kryss då flera alternativ kan ha varit aktuella för anläggningen. Detta har fått korrigeras i efterhand genom att ex slå ihop flera kategorier eller att ett medelvärde av svaren har använts. När svaren från enkäten sammanställdes blev det tydligt att det var svårt att kartlägga en hel anläggning med hjälp av denna typ av enkät. En sådan riktar sig mer till den enskilde hästägaren och inte hela anläggningen. Detta borde ha förutsetts innan enkäten användes och eventuella åtgärder borde ha gjorts för att rikta enkäten mer mot anläggningarna.

Som resultatet visar så håller många av de hästägarna som har besvarat enkäten sin häst inackorderad på en anläggning. Då många av dessa hästägare slipper ta ansvar för gödselhanteringen kan detta medföra att kunskapen om gödselhanteringen är liten. I de fall de finns intresse och kunskap har de inackorderade på en anläggning oftast har lite eller inget inflytande på denna del av hästhållningen. Detta sköts oftast av ägaren till anläggningen.

Analys av data

I samtliga Chi2-tester fanns det flera celler med färre än 5 förväntade observationer. Detta gör att testet fungerar sämre och felet blir oacceptabelt om antalet celler med mindre än 5 observationer är alltför stort. För att korrigera för detta vid testerna har flera svarskategorier slagits samman och samtidigt har information från enkäten förlorats. Detta måste tas i beaktande vid tolkandet av analyserna. Hade studien haft fler respondenter hade antalet celler med färre än 5 förväntade värden kunnat minskas och problemen med hopslagna kategorier hade minimerats och då göra analyserna mer acceptabla. I samtliga analyser i denna studie har variablerna ordnande kategorier, ex storleken på hagen, utevistelsetiden och mockningsfrekvensen. Chi2-testet är mer lämpligt för nominala data, dvs variabler utan ordnande kategorier. Trots detta har analyserna valts att göra med Chi2-metoden då det inte finns något enkelt alternativ som är bättre för att analysera ordinala data.

Lagring av hästgödsel

Fördelningen av svaren från undersökningen visar att den vanligaste formen av inhysningssystem i Sverige är box. Tabell 16 visar att denna form av inhysning är vanligast oavsett hur många hästar det finns på anläggningen. Undersökningen visar även att en manuell hantering av hästgödseln är vanligast, se tabell 15. Gödseln från dessa anläggningar lagras dominerande på platta och detta stämmer väl överens med svaren från den tidigare enkätundersökningen som genomförts av Enhäll et al (2012). Om plattorna är rätt utformade och lagringskapaciteten är tillräcklig så innebär denna typ av lagring att avrinningen av näringsämnen till omgivningen minimeras. Är plattan rätt utformad skulle detta också innebära att lagringen skulle uppfylla de nationella riktlinjer som finns. Hur dessa plattor är utformade och vart de är belägna i förhållande till diken eller andra vattendrag framgår inte av studien och det går därför inte att dra några slutsatser om hur mycket näringsämnen som läcker ut till omgivningen från dessa. Ytterligare undersökningar skulle behöva göras för att fastställa hur gödselplattorna är utformade och hur placeringen av dem ser ut. Anmärkningsvärt är dock att drygt 2 % av hästanläggningarna lagrar gödseln direkt på marken. Detta bidrar sannolikt till

att mycket stora mängder fosfor och kväve tillförs till marken (Airaksinen, 2006; Airaksinen et al., 2007; Mathews et al. 1994; Uusi-Kämppe et al., 2012). En enkätstudie är troligtvis inte den bästa metoden för att fastställa hur stor andel av hästanläggningarna runt om i landet som lagrar gödseln direkt på marken. För att få en mer rättvis siffra av denna typ av lagring bör en inventering ske på plats då de som svarade på enkäten kan ha gett en mer förskönad bild av verkligheten då många vet att denna typ av lagring inte är bra för omgivningarna.

Mockningsfrekvens

Variationen i mockningsfrekvensen av vinterhagarna är stor men studien visar att ju mindre vinterhagarna är desto oftare mockas de, detta åskådliggörs i figur 5. Studiens resultat på de frågor som berör hagarnas storlek kan ifrågasättas då storleken på hästhagarna kan vara svåra att göra en korrekt uppskattning på. Studien kunde inte visa något signifikant samband mellan tiden hästarna vistades ute och mockningsfrekvensen av hagarna, se tabell 17.

Att föra bort den gödsel som samlas i vinterhagarna är en viktig åtgärd för att minska tillförseln av näringsämnen till marken. Antalet hästar på en mindre yta kan vara avgörande för hur upptrampad hagen tenderar att bli och mockningsfrekvensen blir då allt viktigare. Även den verkliga ytan som hästarna rör sig på är viktig för bevarandet av växttäcket. En mindre hage tenderar att snabbt bli upptrampad men även en stor hage tenderar att sakna grässvål vid hårt belastade platser som exempelvis runt utfodring och vattenkar. Flertalet studier har påvisat att upptrampade ytor medför en ökad risk för övergödning och höga halter av kväve och fosfor läcker ut till avrinningsvattnet (Airaksinen, 2006; Airaksinen et al., 2007; Mathews et al. 1994; Uusi-Kämppe et al., 2012). För att komplettera denna studie ytterligare hade det, precis som för placeringen av gödsellagringen och lutningen på marken också varit intressant att kartlägga placeringen av hästhagarna i relation till vattendrag och diken. Det hade även varit intressant att komplettera denna enkätstudie med en fråga som berör antalet hästar i vinterhagarna då tidigare studier har visat att antalet hästar per hektar har stor påverkan på marken (Parvage et al., 2011; Dahlin & Johansson, 2008; Parvage et al., 2013).

Utfodring i hagen

Även den del av hagen där utfodringen har skett och där vattenkar har stått har visats innehålla högre halter av kväve och fosfor (Dahlin & Johansson, 2008; Parvage et al., 2013; Mathews et al., 1994; Airaksinen et al., 2007). Denna enkät saknar frågor om utfodring i hagarna men det är rimligt att anta att utfodring sker utomhus minst en gång om dagen vilket betyder att utfodringsytor finns i hagarna. Hade enkäten berört utfodringen utomhus hade det varit av största intresse att undersöka hur utfodringsplatsen ser ut. Är ytan hårdgjord och dränerad eller är den väl upptrampad? Det hade även varit intressant att veta hur ofta utfodringsplatsen flyttas och hur själva utfodringsanordningen ser ut om det finns någon sådan. En relativt enkel åtgärd för att förhindra att näringsämnen läcker ut till omgivningen skulle vara att variera utfodringsplatsen så att upptrampning och gödsling från hästarna minimeras. En annan lösning skulle vara att anlägga en hårdgjord och dränerad yta där hästarna äter och dricker. Denna yta skulle då lättare kunna mockas och hållas ren från gödsel varje dag.

En annan intressant tanke som har väckts under arbetets gång är hur mycket av läckaget av näringsämnen från hästgödseln som kan minskas med hjälp av en kontrollerad foderstat. Att detta är möjligt har både Cerosaletti et al. (2004) visat för mjölkkor men även Hainze et al. (2004) har visat att foderstaten spelar roll för andelen fosfor i hästgödseln. Förhoppningsvis är detta ett ämne som kommer bli viktigare och viktigare i framtiden i takt med att problemen med

övergödning ökar. Att förändra foderstaten kan vara en relativt enkel åtgärd för många hästägare runt om i landet om är möjligt att göra till en rimlig kostnad och en fortsatt god hästvelfärd.

Utevistelse i hagar av olika storlek

Kan man, genom att titta på resultatet från denna studie, dra slutsatsen att utevistelsetiden ökar i samband med att hagens storlek ökar? Figur 4 åskådliggör resultatet från studien som visar att sambandet mellan antal timmar utevistelse per dag och storlek på hagen signifikant (χ^2 (6 df) = 14,90, p = 0,021). Vad som bör uppmärksammas är att testet inte visar ett linjärt samband mellan dessa två variabler. För att åskådliggöra resultatet tydligare visas detta i ett stolpdiagram, se figur 5. Detta diagram visar tydligt att korta utevistelsetider är vanligast i hagar som är 1000–2000 kvm stora medan utevistelsetiderna är längre i både mindre och större hagar. Diagrammet visar även att lång utevistelsetid är vanligast i de största hagarna vilket också var en av studiens hypoteser. Att hästarna har relativt lång utevistelsetid i de minsta hagarna innebär att mycket gödsel samlas på en liten yta. Det ökar också risken för att hagarna blir upptrampade och om de inte är hårdgjorda och dränerade skulle detta i samband med låg mockningsfrekvens kunna vara en bidragande orsak till ett stort näringsläckage från hästnäringen. Resultatet från studien visar dock att sambandet mellan storleken på hagarna och mockningsfrekvensen var signifikant (χ^2 (12 df) = 22,22, p = 0,035). Men som figur 5 visar så finns det små hagar, under 1000 kvm, som mockades en gång i månaden eller mer sällan än så vilket skulle innebära en stor ansamling av gödsel på en liten yta.

Hästar nära tätorter

Som statistiken från Jordbruksverket visar så finns cirka 75 procent av landets hästar och även anläggningarna med häst inom större tätorter eller tätortsnära områden (Jordbruksverket, 2017). Det är inte orimligt att anta att dessa hästanläggningarna har en begränsad tillgång till mark vilket gör att hagarna under vinterhalvåret har en hög belastning med många hästar på en liten yta. Att andelen hästanläggningar och hästar nära tätorter är så stor gör det extra viktigt att gödselhanteringen sker på rätt sätt. Enligt broschyren Hästgödsel – en naturlig resurs (Enhäll, 2013) borde dessa anläggningar lagra sin gödsel i en container om resonemanget att avsaknad av egen mark att sprida gödseln på ska stämma. Detta stämmer inte då både Enhäll et al., (2012) och resultatet från denna studie visar att lagringen av gödseln totalt sett i landet är vanligast på betongplatta. Studien av Enhäll et al., (2012) visar också att endast en liten andel av de ridskolor som lagrar gödsel på en betongplatta sprider den på den egna marken. Detta kan bero på de eventuella kostnaderna som lagring i container medför och på äldre anläggningar kan det vara rimligt att anta att en gödselplatta redan finns att tillgå.

Framtidsperspektiv

Jag hoppas att detta examensarbete kan komma att användas som underlag till broschyrer och andra informationsblad som ska göras inom ämnet gödselhantering. Som litteraturstudien visar så påverkas omgivningarna negativt av det näringsläckage som sker i samband med bristande gödselhantering och upptrampade ytor. Denna information kan sättas i samband med hur gödselhanteringen sköts på anläggningarna för att påpeka vikten av att detta sköts på rätt sätt i framtiden.

Det behövs ytterligare studier inom området gödselhantering på svenska hästanläggningar. Under arbetet med denna rapport har problemen med en bristande gödselhantering under

vinterhalvåret uppenbarats allt mer och enkäten hade kunnat justeras med hänsyn till detta. Det har varit svårt att hitta information om ämnet vilket tyder på att vetenskapligt arbetet inom ämnet återstår att göra i framtiden.

Slutsats

Resultaten från denna enkätstudie ger en grundläggande kartläggning om hur hästgödsel hanteras på svenska hästanläggningar. Faktorer som studiens begränsade omfattning och praktiska svårigheter vid genomförandet gör det svårare att dra säkra slutsatser om eventuella brister i gödselhanteringen som skulle kunna orsaka övergödning.

Från enkätstudien kan följande slutsatser dras:

- Små rasthagar mockas mer frekvent än stora hagar
- Hästar vistas kortare tid utomhus i små hagar än i stora
- Det finns vissa brister i gödselhanteringen vad gäller mockningsfrekvens i rasthagar och lagringsförhållanden

REFERENSER

Airaksinen, S., Heinonen-Tanski, H. & Heiskanen, M-L. (2001). Quality of different bedding materials and their influence on the compostability of horse manure. *Journal of Equine Veterinary Science* 21, 125-130.

Airaksinen, S. (2006). *Bedding and Manure Management in Horse Stables. Its Effect on Stable Air Quality, Paddock Hygiene and the Compostability and Utilization of Manure.* Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 190, 52 sid. [avhandling]. https://www.slu.se/globalassets/.gamla_strukturen/externwebben/nj-fak/mark-och-miljo/vnmb/rapport-216.pdf [2017-04-04].

Airaksinen, S., Heiskanen, M-L. & Heinonen-Tanski, H. (2007). Contamination of surface run-off water and soil in two horse paddocks. *Bioresource Technology* 98, 1762-1766.

Albertsson, B., Börling, K., Kvarmo, P., Listh, U., Malgeryd, J. & Stenberg, M. (2016). *Rekommendationer för gödsling och kalkning 2016.* (Jordbruksinformation 19–2015). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport]. http://www2.jordbruksverket.se/download/18.7f491a01152af1c55ce476c2/1454672479070/jo15_19.pdf [2016-11-11].

American Society of Agricultural Engineers (2005). *Manure Production and Characteristics.* (Standard ASAE D384.2 MAR2005). St. Joseph, MI, USA: American Society of Agricultural Engineers. [faktablad]. <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrient-management/certified-dairy/tools/manure-prod-char-d384-2.pdf> [2016-08-11].

Braam, Å. (2012). *Hästkattningarna 2004 och 2010. En analys utifrån näringsens perspektiv.* (Rapport OVR252). Jönköping och Stockholm: Jordbruksverket och Hästnäringens nationella stiftelse. [rapport]. https://www.jordbruksverket.se/download/18.67170da8135a480057380002975/1370040671252/Hästkattning+2004+och+2010_w.pdf [2016-10-11].

- Cerosaletti, P.E., Fox, D.G. & Chase, L.E. (2004). Phosphorus Reduction Throgh Precision Feedeing of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 87, 2314-2323.
- Dahlin, S. & Johansson, G. (2008). *Miljöeffekter av hästhållning. Anrikning och distribution av kväve och fosfor i marken på hästars vistelseytor.* (Rapport 216). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för markvetenskap. [rapport].
https://www.slu.se/globalassets/gamla_strukturen/externwebben/nj-fak/mark-och-miljo/vnmb/rapport-216.pdf [2017-04-04].
- Dinkel, H. (2007). *Gödsel och miljö.* Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr141.pdf [2016-10-11].
- Enhäll, J., Nordgren, M. & Kättström, H. (2012). *Hästhållning i Sverige 2010.* (Rapport, 2012:1). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
http://www.jordbruksverket.se/download/18.6223f767134a3048c1e8000226/HasthallningiSverige_2010.pdf [2017-04-04].
- Enhäll, J. (2013). *Hästgödsel – en naturlig resurs.* (Jordbruksinformation 5–2013). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
<http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/hastgodsel-en-naturlig-resurs-3.html> [2017-03-28].
- Hainze, M.T.M., Muntifering, R.B., Wood, C.W., McCall, C.A. & Wood, B.H. (2004). Faecal phosphorus excretion from horses fed typical diets with and without added phytase. *Animal Feed Science and Technology* 117, 265-279.
- Hadin, Å., Eriksson, O. & Hillman, K. (2016). A review of potential critical factors in horse keeping for anaerobic digestion of horse manure. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 65, 432–442.
- Jordbruksverket (2010). *Föreskrifter om ändring i Stentens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring.*
- Jordbruksverket (2010). *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om djurhållning inom lantbruket m.m (SJVFS 2010:15).*
- Jordbruksverket (2011). *Hästar och anläggningar med häst 2010.* (Statistiska meddelanden JO 24 SM 1101). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
<http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%2C%20fakta/Husdjur/JO24/JO24SM1101/JO24SM1101.pdf> [2016-10-11].
- Jordbruksverket (2017). *Hästar och anläggningar med häst 2016.* (Statistiska meddelanden JO 24 SM 1701, korrigerad version). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%2C%20fakta/Husdjur/JO24/JO24SM1701/JO24SM1701_kommentarer.htm [2017-02-18].

- Mathews, B.W., Sollenberger, L.E., Nair, V.D. & Staples, C.R. (1994). Impact of grazing management on soil nitrogen, phosphorus, potassium, and sulfur distribution. *Journal of Environmental Quality* 23, 1006-1013.
- Parvage, M.M., Ulén, B. & Kirchmann, H. (2013). A survey of soil phosphorus (P) and nitrogen (N) in Swedish horse paddocks. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 178, 1-9.
- Parvage, M.M., Kirchmann, H., Kynkäänniemi, P. & Ulén B. (2011). Impact of horse grazing and feeding on phosphorus concentrations in soil and drainage water. *Soil Use and Management* 27, 367–375.
- Persson, P. (2003). *Kartläggning och analys av hästverksamheten i Sverige*. (Rapport 2005:5). Jönköping: Jordbruksverket. [rapport].
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra05_5.pdf [2016-10-11].
- Steineck, S., Svensson, L., Jakobsson, C., Karlsson, S. & Tersmeden, M. (2000). *Hästar – gödselhantering*. (Teknik för lantbruket 82). Uppsala: Institutet för jordbruks- och miljöteknik. [rapport]. <http://www.jti.se/uploads/jti/t82.pdf> [2016-10-11].
- Swinker, A.M., Tanner, M.K., Johnson, D.E. & Benner, L. (1998). Composting characteristics of three bedding materials. *Journal of Equine Veterinary Science* 18, 462–466.
- Uusi-Kämpä, J., Närvänen, A., Kaseva, J. & Jansson, H. (2012). Phosphorus and faecal bacteria in runoff from horse paddocks and their mitigation by the addition of P-sorbing materials. *Agricultural Food Science* 21, 247–259.

BILAGOR

Bilaga 1, enkäten som användes i studien.

Examensarbete husdjursvetenskap 30 hp, SLU

Namn:
Email:
Telefonnummer:

1. **I vilket län finns anläggningen?**

2. **Vilken roll har du på anläggningen där du ägnar dig åt hästar?**
 - a) Hästägare
 - b) Tränare
 - c) Skötare
 - d) Annan _____
3. **Hur många hästar finns på anläggningen?**
 - a) 2 - 5
 - b) 5 - 10
 - c) 10 - 15
 - d) > 15
4. **Vems är anläggningen?**
 - a) Egen
 - b) Inackordering
5. **Vilken typ av verksamhet bedrivs på anläggningen?**
 - a) Dressyr/hoppning
 - b) Trav/gallop
 - c) Avel
 - d) Fritidsridning/turism
 - e) Ridskola
 - f) Annat _____
6. **Vilken typ av system finns på anläggningen?**
 - a) Boxar
 - b) Lösdrift
 - c) Aktiv grupphållning
7. **Sker all utgödsling manuellt eller finns det någon form av mekanisering på anläggningen?**
 - a) Manuellt
 - b) Mekanisering finns, vad? _____

8. **Hur lagras gödseln inomhus?**
a) Container
b) Annat _____
9. **Hur lagras gödseln utomhus?**
a) Platta
b) Container
c) Annat _____
10. **Hur lång daglig utevistelse har hästarna på anläggningen?**
4 – 6 timmar
6 – 8 timmar
> 8 timmar
11. **Ungefärlig storlek på hagen under vinterhalvåret? (Ridbana 25 x 45 meter motsvarar drygt 1000 kvm)**
< 1000 kvm
1000 – 2000 kvm
2000 – 5000 kvm
> 5000 kvm
12. **Hur ofta mockas vinterhagarna?**
a) En gång per dag
b) En gång per vecka
c) En gång per månad
d) En gång per år
e) Hagarna mockas inte

Tack för visat intresse!